

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10307205 A**

(43) Date of publication of application: **17.11.98**

(51) Int. Cl.

**G02B 5/20**  
**G02F 1/1335**

(21) Application number: **09131699**

(22) Date of filing: **05.05.97**

(71) Applicant: **KYODO PRINTING CO LTD**

(72) Inventor: **FURUKAWA TADAHIRO**  
**MURAI TATSUHIKO**

**(54) COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
AND ITS PRODUCTION**

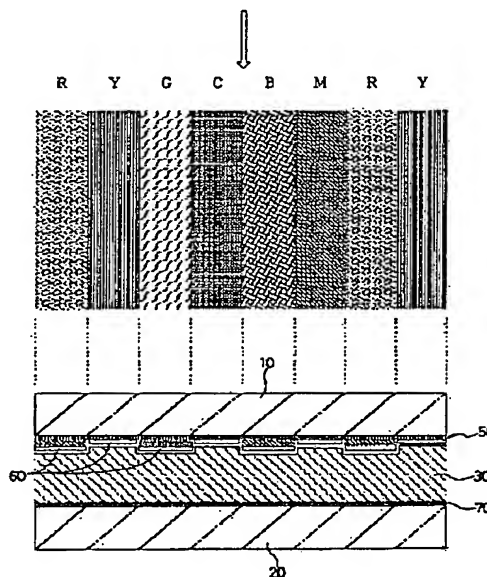
**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to produce good colors excellent in color purity even with the primary colors; red, green and blue by further widening the color display range on a chromaticity diagram while effectively utilizing the advantages of the color filters of complementary color systems; yellow, magenta and cyan.

**SOLUTION:** Color filter layers 50 include three colors; yellow(Y), magenta(M) and cyan(C) as color patterns where the one-layer parts consisting of only the one layer of the any one color pattern relating to their color patterns and the two-layer parts superposed with the color patterns of the colors varying from each other in the two layers exist. The color elements of the colors of the complementary color systems of the respective color patterns are formed in the one-layer parts. The color elements of the colors of the three primary color; red(R), green(G) and blue(B) are formed in the two-layer parts. The color of the primary color are obtd. by utilizing the color patterns of the complementary color systems; yellow, magenta and cyan in such a manner and, therefore, the number of the production stages for forming the color patterns is not

increased even if the colors of the primary colors in addition to the colors of the complementary color systems are provided.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-307205

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

G 0 2 F 1/1335

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-131699

(22) 出願日

平成9年(1997)5月5日

(71) 出願人 000162113

共同印刷株式会社

東京都文京区小石川4丁目14番12号

(72) 発明者 古川 忠宏

東京都文京区小石川4丁目14番12号 共同

印刷株式会社内

(72) 発明者 村井 達彦

東京都文京区小石川4丁目14番12号 共同

印刷株式会社内

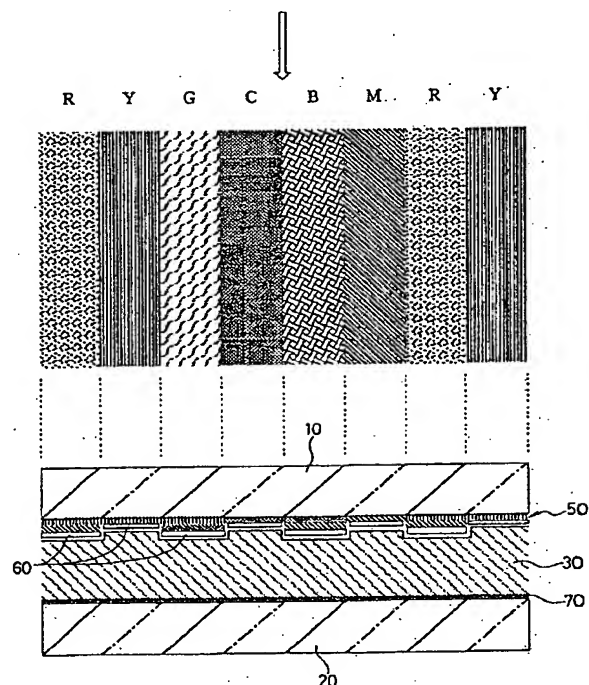
(74) 代理人 弁理士 保科 敏夫

(54) 【発明の名称】 液晶表示用カラーフィルタおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 イエロー、マゼンタ、シアンの補色系のカラーフィルタの利点を生かしつつ、色度図上における色表示範囲をさらに広げ、レッド、グリーン、ブルーの原色についても色純度にすぐれた良い色を出すことができるようにする

【解決手段】 カラーフィルタ層50は、色パターンとして、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の3つの色を含み、しかも、それらの色パターンについて、いずれかの色パターンが一層だけの一層部分と、互いに異なる色の色パターンが二層に重なった二層部分とがある。一層部分は、各色パターンの補色系の色の色要素を形成し、また、二層部分は、レッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)の3原色の色の色要素を形成する。このように、イエロー、マゼンタ、シアンの補色系の色パターンを利用して、原色の色を得るようにしているため、補色系の色に加えて原色の色を備えるにもかかわらず、色パターンを形成する製造工程数を増やさない。



カラーフィルタの中を光が2回通過するものとして計算すると、ペーパーホワイトの観点から前に述べた明度Y値の平均が40以上であることが必要とされる。この高い明度Y値、特にその値が50以上の領域では、3原色のレッド、グリーン、ブルーのカラーフィルタよりも、イエロー、マゼンタ、シアンの補色系の方が色再現範囲が広がる。したがって、明るさが要求される反射型の液晶表示用のカラーフィルタとしては、明るい範囲で演色範囲が大きい補色系の方が有利であるといえることができる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上の点から、発明者等は、明るさの点ですぐれたイエロー、マゼンタ、シアンの補色系のカラーフィルタを研究対象とし、その表示特性をさらに改良することを企てた。補色系のカラーフィルタにおける最大の難点は、レッド、グリーン、ブルーの原色の良い色を出すことが困難である点にある。そこで、この発明は、イエロー、マゼンタ、シアンの補色系のカラーフィルタの利点を生かしつつ、色度図上における色表示範囲をさらに広げ、レッド、グリーン、ブルーの原色についても色純度にすぐれた良い色を出すことができるようにすることを第1の課題とする。

【0005】第1の課題を解決する場合、カラーフィルタの色要素として、イエロー、マゼンタ、シアンの色に加えて、レッド、グリーン、ブルーの原色の色を加えることが考えられる。しかし、補色系の3つの色に加えて、原色系の3つの色を加えて6色にする場合、各色についての色パターンを形成する工程数を単に3から6に増やしたのでは、製造コストを増大するだけである。そこで、この発明は、製造工程数を増やすことなく、カラーフィルタの色要素を増やすことができるようにすることを第2の課題とする。

【0006】さらに、カラーフィルタの色の数が増えると、その色数が増えた分だけ表示画面が粗くなり、たとえば、画面にスジが出るなどの不都合を生じるおそれがある。そこで、この発明は、そうしたスジなどが生じないようにすること、さらには、文字や数字の白黒表示、あるいは絵柄などのカラー表示をそれぞれ適切に行うことを第3の課題とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明のカラーフィルタは、イエロー、マゼンタ、シアンの補色系の色を基調としたカラーフィルタである。フルカラー表示の場合には、色パターンとして、イエロー、マゼンタ、シアンの3色のすべてを含むが、2色表示などの用途によっては、イエロー、マゼンタ、シアンの中の2色だけを含むこともある。そうしたイエロー、マゼンタ、シアンの少なくとも2色以上の色パターンは、ガラス板等の透明基板上に位置し、全体としてカラーフィルタ層を形成する。ここでは、このカラーフィルタ層の中に、イエロ

ー、マゼンタ、シアンのいずれか一つの色パターンの一層からなる部分と、イエロー、マゼンタ、シアンの中のいずれか2つの色パターンが二層に重なり合った二層部分を設ける。二層部分は、イエローとマゼンタがレッド、イエローとシアンがグリーン、シアンとマゼンタがブルーをそれぞれ形成するように、3原色であるレッド、グリーン、ブルーのいずれかの色を形成する。このように、イエロー、マゼンタ、シアンの補色系の色パターンを利用して、原色の色を得るようにしているため、補色系の色に加えて原色の色を備えるにもかかわらず、色パターンを形成する製造工程数を増やさずにすませることができる。なお、一層部分と二層部分との面積比は通常1とするが、特定の色を強調する表示を行うような場合には、その強調したい色の表示に関与する色要素の面積を他のものに比べて大きくすることもできる。

【0008】ここで、透過型の液晶表示用のカラーフィルタにおいては、各色パターンの色が濃く、その膜厚は1~2 $\mu\text{m}$ と厚い。そのため、それらを重ねれば、大きな段差が生じ、液晶の配向不良や不都合なセルギャップを生じてしまう。それに対し、反射型のように明るさが要求されるものにおいては、各色パターンの色は薄く、膜厚がたとえば0.7 $\mu\text{m}$ ~0.2 $\mu\text{m}$ 、より好ましくは0.45 $\mu\text{m}$ 以下にするのが良い。0.7 $\mu\text{m}$ という上限値は、光の干渉による影響を避け、しかもまた、樹脂中の色材（特に、染料）の耐光性を向上させることを考慮して定めた数値である。また、0.2 $\mu\text{m}$ という下限値は、ウエットエッチング等のプロセス上、余りにも薄くすると、樹脂の中から色材（特に、染料）が溶け出すことを考慮して定めた数値である。この発明では、こうした膜厚が薄い点に着目し、補色系の色パターンを部分的に重ね合わせ、重ね合わせた部分に原色を形成するようにしたのである。なお、反射型の場合、周囲から入射する光がカラーフィルタ層の中を2回通過するため、カラーフィルタ層の波長420nm~610nmにおける分光透過率の最小値がそれぞれの色で4~40%となるように色を薄くすべきである。

【0009】次に、図面を参照しながら、この発明の実施の形態を考慮しつつ、この発明の内容をより具体的に説明する。図1~図4は、この発明によるカラーフィルタの各例を示し、図1~図3がストライプ配列、図4がモザイク配列である。反射型の液晶表示パネル自体は、厚さ1mm前後のガラス板などの2枚の透明基板10、20と、これら2枚の透明基板10、20の間に挟むように封入したホストゲスト液晶層30とを備え、さらに、一方の透明基板10の内側の一面に、カラーフィルタの主体であるカラーフィルタ層50、また、他方の透明基板20の内側の一面に反射層70をそれぞれ備える。そして、透明基板10側のカラーフィルタ層50上に互いに分離した画素電極60、透明基板20の側に反射層70を兼ねる共通電極をそれぞれ備えている。しか

～図4のものは、この方法による配列である。これらの配列では、互いに隣り合わせた補色関係の2つの色要素をペアとし一つの単位として白黒表示することができる。特に、図2、図3および図4のものは、文字や数字等の表示に好適である。従来のように、RGBあるいはYMCの各3色によって白黒の表示を行うためには、それら3つの色画素を同時に用いなければならない。したがって、この発明では2つの色画素で白黒表示を行うことができるので、3つの色画素を必要とする従来のものに比べて1.5倍の高精細な表示を行うことができる。また、図2のものは、RとMが近接しているため、RGB系の表示にすぐれ、図4のものでは、互いに異なる比較的に遠い色が隣り合っているため、粗さが目立たない表示をする上で有利である。さらに、図3のものでは、RとMが互いに離れているので、自然な色画像を表示する上で有利である。

【0013】また、色的に近いYとG、CとB、あるいはRとMをそれぞれペアとし、RGB系の表示をすることもできる。このとき、完全に液晶をオンさせた時を1、オフさせた時を0として考えると、たとえば、図12に示すように、Gの色を表示するときは、Gの色画素を1に対してYの色画素を0から1の間で液晶に印加する電圧の値を制御することによって、GとG+Y（このG+Yは、GとYとを1対1でペアで表示したときの色を示す。）の色画素を結ぶ線上に示すGの色を表現することができる。その際、Yの色画素をオンするために液晶に印加する電圧を高めるにつれ、表示できるGの色画素の色純度はG+Yの方向へずれた色となるが、明るさはかせぐことができる。このときのGの色画素の色は、GとG+Yの間の色となり、表示装置の特性に合わせて適当なGの色画素を選定することができ、任意の色純度のGを設定することができる。同様に、Rの色画素の色は、RとR+M（このR+Mは、RとMとを1対1でペアで表示したときの色を示す。）の間の色となり、任意の色純度のRを設定することができ、また、Bの色画素の色は、BとB+C（このB+Cは、BとCとを1対1でペアで表示したときの色を示す。）の間の色となり、任意の色純度のBを設定することができる。

【0014】このように、図12の色度図で表わされるRGBの3原色を用いた表示方法をとれば、その表示範囲は、GとG+Y、RとR+MおよびBとB+Cの線上の一点を頂点とした3角形の内側となる。また、文字や英数字等をカラー表示するに際しては、RGBやYMC等の各色画素をそのまま使用すれば良い。それに対し、絵や写真のような画像データを自然の色に近づけてカラー表示するためには、RGBとYMCの6色のバランスを考慮して液晶を駆動させるのは困難である。その点、すでに述べたように、GとY、RとMおよびBとCをそれぞれペアにして中間調の表示が容易なRGBを表示することによって、自然色に近い色を液晶の駆動系に負担

をかけずに行うことができる。

#### 【0015】

【実施例】図6の分光特性、および図9の色度図のデータをもつカラーフィルタのイエロー、マゼンタ、シアンの色パターンの作成例を示す。1色目のイエローについては、色パターン作成のための塗布液として、含金属アゾ系染料であるソルベント イエロー63を60g、樹脂固形分100gに溶剤を含むポリイミド前駆体溶液4400g、シランカップリング剤、表面改質剤および耐光性向上のための金属錯体を添加剤として加えた着色液を用意した。この着色液を使用し、定法によってコーティング、パターンニングおよびベーク処理を行い、イエローの色パターンを形成した。その膜厚は0.3μmであった。また、2色目のシアンについては、色パターン作成のための塗布液として、トリフェニルメタン系染料であるアシッド ブルー9を25g、樹脂固形分100gに溶剤を含むポリイミド前駆体溶液3900g、シランカップリング剤、表面改質剤および耐光性向上のための金属錯体を添加剤として加えた着色液を用意した。この着色液を使用し、前と同様にしてシアンの色パターンを形成した。その際、色パターンの一部を1色目のイエローの色パターンと重ね、グリーンのパターン（色要素）も形成した。そのシアンの色パターンの膜厚は0.39μmであった。さらに、3色目のマゼンタについては、色パターン作成のための塗布液として、キサンテン系染料であるI. J レッド319H（ダイワ化成製、商品名）を14.4g、樹脂固形分100gに溶剤を含むポリイミド前駆体溶液3400g、シランカップリング剤、表面改質剤および耐光性向上のための金属錯体を添加剤として加えた着色液を用意した。この着色液を使用し、前と同様にしてマゼンタの色パターンを形成した。その際、色パターンの一部を1色目および2色目の各パターンと重ね、ブルーおよびレッドの両パターン（色要素）も形成した。そのマゼンタの色パターンの膜厚は0.35μmであった。必要により、各色パターンの上に保護膜（いわゆるトップコート）を形成することができる。ここで、各色パターンの形成順序について、より好ましくは、ベーク処理を考慮し耐熱性がより高いものを先に、また、重ね合わせ部分における段差をより小さくするため膜厚の小さいものを先に、それぞれ設定するのが良い。したがって、そうした観点から、2色目のシアンと3色目のマゼンタとの形成順序を入れ替えるようにすることができる。

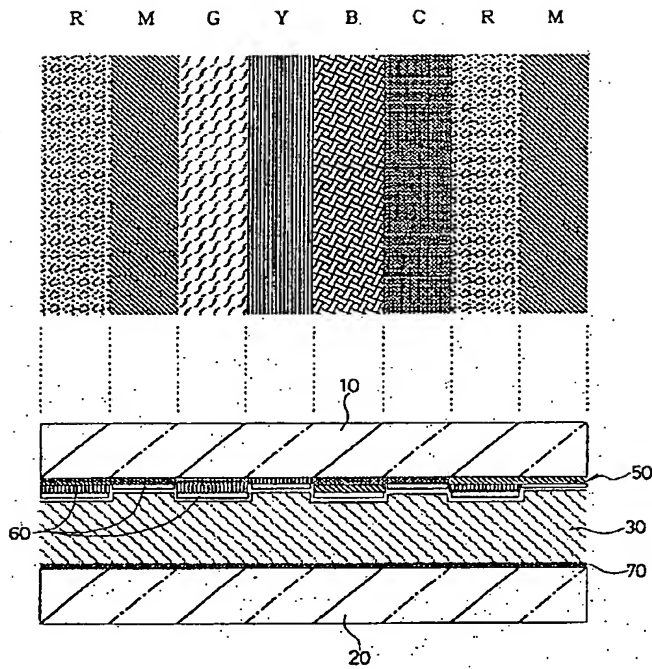
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を適用したカラーフィルタの第1の例を示す図である。

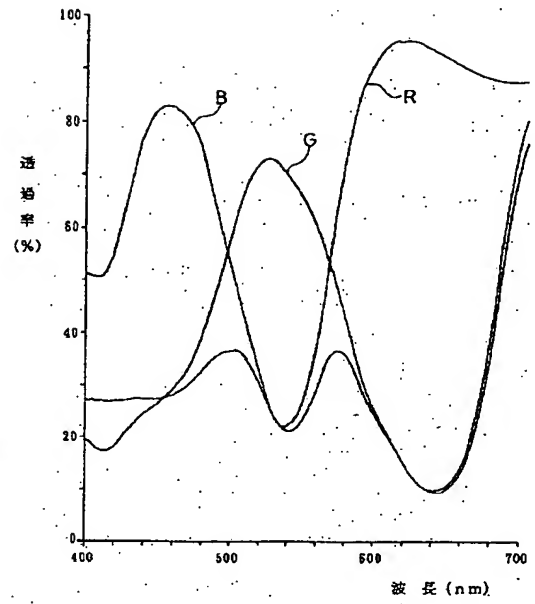
【図2】この発明を適用したカラーフィルタの第2の例を示す図である。

【図3】この発明を適用したカラーフィルタの第3の例を示す図である。

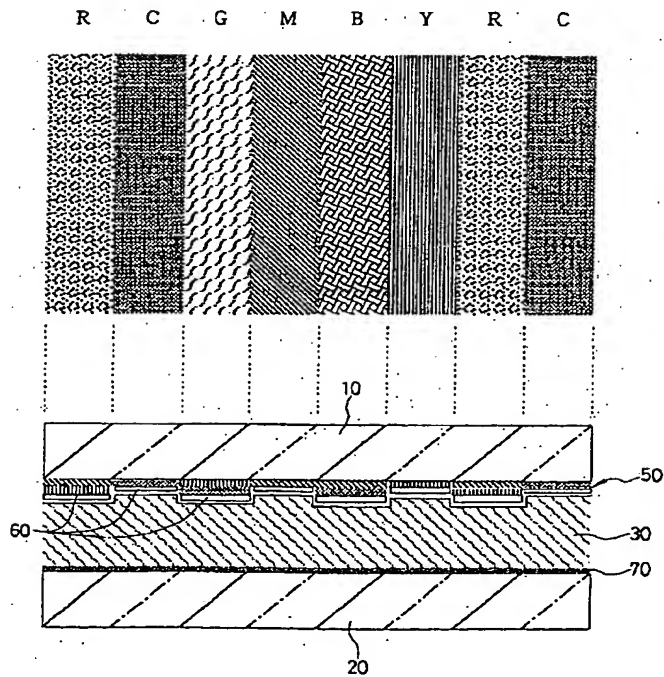
【図2】



【図6】



【図3】



【図7】

